

МЕТОДЫ РАДИОТЕХНИЧЕСКОГО КОНТРОЛЯ ПАРАМЕТРОВ КАТЕГОРИРОВАННЫХ ОБЪЕКТОВ И ТЕХНОЛОГИИ ВИЗУАЛЬНОГО ИЗМЕРЕНИЯ

Назаров А.М., Жумакулов Ф.К.

Ташкентский государственный технический университет

г.Ташкент, Узбекистан, ул. университетская 2, nazarov_58@rambler.ru;

foziljonkomiljonovich@gmail.com

Аннотация: В статье рассматриваются современные методы радиотехнического контроля параметров категорированных объектов информатизации, применяемые для предотвращения утечки конфиденциальной информации по техническим каналам. Проанализированы основные технологии обнаружения побочных электромагнитных излучений и наводок, методы пассивного и активного радиоконтроля. Особое внимание уделено технологиям визуального измерения и автоматизированным системам мониторинга электромагнитной обстановки. Представлен сравнительный анализ различных подходов к радиотехническому контролю с точки зрения их эффективности, точности и применимости для различных категорий защищаемых объектов. Рассмотрены перспективы развития интеллектуальных систем радиоконтроля на основе технологий машинного обучения и цифровой обработки сигналов.

Ключевые слова: радиотехнический контроль, категорированные объекты, побочные электромагнитные излучения, визуальное измерение, информационная безопасность

ВВЕДЕНИЕ

Проблема защиты конфиденциальной информации от утечки по техническим каналам становится все более актуальной в условиях цифровизации экономики и развития информационных технологий. Категорированные объекты информатизации, обрабатывающие сведения, составляющие государственную тайну или иную конфиденциальную информацию, требуют применения комплексных мер защиты [1].

Радиотехнический контроль является одним из ключевых элементов системы технической защиты информации, позволяющим выявлять и оценивать угрозы утечки через побочные электромагнитные излучения и наводки (ПЭМИН), а также обнаруживать несанкционированно установленные радиопередающие устройства [2]. Современные методы радиоконтроля базируются на использовании высокочувствительной измерительной аппаратуры и технологий цифровой обработки сигналов.

ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

1. Классификация методов радиотехнического контроля

Методы радиотехнического контроля категоризованных объектов можно разделить на несколько основных групп в зависимости от природы контролируемых сигналов и способов их обнаружения [3]:

Пассивные методы контроля основаны на обнаружении и анализе электромагнитных излучений от технических средств обработки информации без воздействия на них внешними сигналами. К данной группе относятся методы спектрального анализа, корреляционного анализа и временного анализа сигналов ПЭМИН. Пассивный радиоконтроль эффективен для обнаружения регулярно работающих источников излучений.

Активные методы предполагают воздействие на контролируемые объекты тестовыми сигналами или зондирующими электромагнитными полями. Активный радиоконтроль позволяет обнаруживать пассивные средства съема информации, нелинейные элементы и устройства, переходящие в активный режим при определенных условиях [4].

Комбинированные методы сочетают элементы пассивного и активного контроля, обеспечивая наиболее полный охват возможных каналов утечки информации (рис. 1).



Рис. 1 – Сравнительная характеристика методов радиотехнического контроля

2. Технологии визуального измерения параметров электромагнитных полей

Визуальное измерение играет важную роль в процессе радиотехнического контроля, обеспечивая оператору возможность оценки электромагнитной обстановки в реальном времени (рис. 2). Современные приборы радиоконтроля оснащаются цветными дисплеями высокого разрешения, позволяющими отображать спектрограммы, водопадные диаграммы и трехмерные визуализации сигналов [5].

Технологии визуализации включают:

- **Спектральный анализ в реальном времени** – отображение распределения мощности сигнала по частотам с цветовой индикацией интенсивности;
- **Водопадные диаграммы** – динамическое представление изменения спектра во времени, позволяющее отслеживать кратковременные и импульсные сигналы;
- **Панорамное отображение** – визуализация электромагнитной обстановки в широкой полосе частот;

• **Картографирование полей** – построение двумерных и трехмерных карт распределения уровня электромагнитного поля в пространстве.

Автоматизированные системы радиоконтроля используют алгоритмы цифровой обработки изображений для выделения полезных сигналов на фоне помех и автоматической классификации обнаруженных излучений [6].

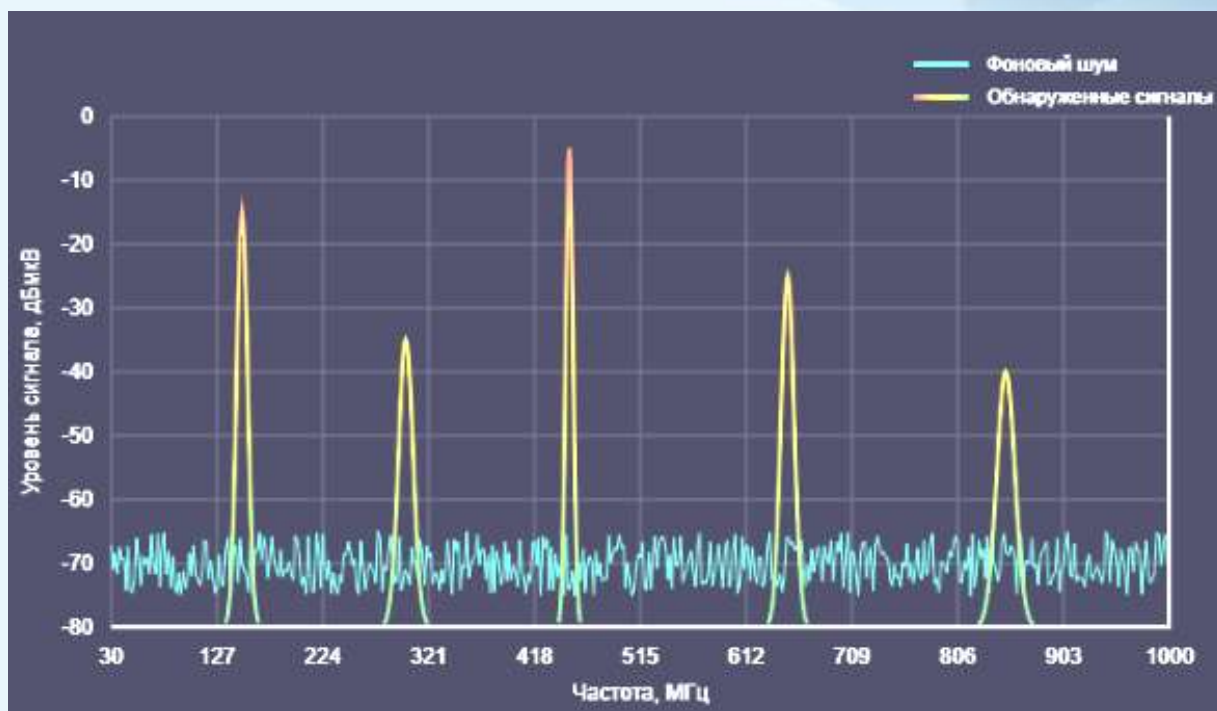


Рис. 2 – Визуализация спектрального анализа сигналов ПЭМИН в диапазоне 30-1000 МГц

3. Практические аспекты применения методов радиоконтроля

При проведении радиотехнического контроля категорированных объектов необходимо учитывать ряд факторов, влияющих на достоверность результатов измерений. К ним относятся фоновая электромагнитная обстановка, экранирующие свойства строительных конструкций, режимы работы технических средств обработки информации.

Методика проведения радиоконтроля включает несколько этапов: предварительное обследование объекта, инструментальные измерения, анализ полученных данных и формирование рекомендаций по усилению защиты [7].

Периодичность проведения радиоконтроля определяется категорией объекта и требованиями нормативных документов.

Современные тенденции развития систем радиотехнического контроля связаны с внедрением технологий искусственного интеллекта для автоматического анализа сигналов, использованием программно-определяемых радиосистем для гибкой настройки параметров контроля и разработкой мобильных комплексов для оперативного реагирования на угрозы информационной безопасности.

Заключение

Методы радиотехнического контроля параметров категорированных объектов представляют собой комплексную систему мероприятий, направленных на выявление и предотвращение утечки конфиденциальной информации по техническим каналам. Интеграция технологий визуального измерения с автоматизированными системами анализа повышает эффективность радиоконтроля и снижает время, необходимое для обследования объектов.

Дальнейшее развитие методов радиотехнического контроля будет связано с совершенствованием алгоритмов обработки сигналов, расширением частотного диапазона контроля и повышением чувствительности измерительной аппаратуры. Применение технологий машинного обучения откроет новые возможности для автоматической классификации угроз и прогнозирования возможных каналов утечки информации.

Список литературы

1. Хорев А.А. Техническая защита информации: учебное пособие для студентов вузов. В 3 т. Т. 1. Технические каналы утечки информации / А.А. Хорев. – М.: НПЦ «Аналитика», 2008. – 436 с.
2. Торокин А.А. Основы инженерно-технической защиты информации / А.А. Торокин. – М.: Ось-89, 2005. – 336 с.



3. Бузов Г.А. Защита информации ограниченного доступа от утечки по техническим каналам: учебное пособие / Г.А. Бузов, С.В. Калинин, А.В. Кондратьев. – М.: Горячая линия-Телеком, 2015. – 586 с.
4. Железняк В.К. Методы и средства защиты информации: учебное пособие / В.К. Железняк, А.В. Жук, С.В. Черемный. – Минск: БГУИР, 2017. – 226 с.
5. Степанов Е.А. Современные методы спектрального анализа в системах радиомониторинга / Е.А. Степанов, В.А. Иванов // Информационные технологии и вычислительные системы. – 2018. – № 2. – С. 67-74.
6. Дворников С.В. Цифровая обработка сигналов в системах технической защиты информации / С.В. Дворников, А.А. Чикин // Вестник Воронежского института ФСИН России. – 2019. – № 3. – С. 45-52.
7. Методические рекомендации по проведению специальных проверок и периодических проверок в ходе эксплуатации объектов информатизации, обрабатывающих информацию ограниченного доступа, не содержащую сведений, составляющих государственную тайну. – М.: ФСТЭК России, 2014.